# Über Medullosa elegans

von

**Prof. Schenk.**

Die von Cotta als Medullosa elegans beschriebenen und abgebildeten verkieselten Pflanzenreste aus dem Perm von Kohren und Hilbersdorf bei Chemnitz (Dendrolithen, p. 62. Tab. 12. Fig. 1—5) sind nach Cotta wiederholt Gegenstand eingehender Untersuchung gewesen. Da Renault (étude sur le genre Myelopteris. Paris 1875) und Williamson (on the organisation of the fossil plants of the Coal Measure. Part. VII) das Historische vollständig gegeben haben, so berühre ich dasselbe nur insoweit, als die nachstehende Erörterung es erfordert.

Schon Brongniart hatte (Tableau p. 59) die totale Verschiedenheit der Medullosa elegans Cotta's von Medullosa stellata desselben Autors nachdrücklich betont, sie als Myeloxylon bezeichnet und zugleich bemerkt, dass ihr Bau jenem der Dracaenen nahe stände. Göppert (Permische Flora, pag. 218. Tab. 38. 39) trennt gleichfalls Medullosa elegans von Medullosa stellata als eigene Gattung: Stenzelia. Er erklärt die Reste für baumartige Stämme mit markständigen Fibrovasalsträngen, peripherischem Holzkörper und sieht in ihnen einen seiner Prototypen, welcher die Charaktere der Farne, Monocotylen und Gymnospermen vereinigt.

Zu einem wesentlich andern Resultate gelangten Binney, Renault, Williamson und Grand'Eury in Folge ihrer Untersuchungen. Sie erklären die von Cotta beschriebenen Reste für Blattstiele, jenen der Gruppe der Marattiaceen nahe stehend. Renault bezeichnet sie als Myelopteris und fügt zu der bereits von Cotta beschriebenen Art noch zwei weitere: M. radiata und M. Landriotii von St. Etienne und Autun hinzu.

Durch die freundliche Zuvorkommenheit des Herrn Professor Dames habe ich Gelegenheit gehabt die in der paläontologischen Sammlung zu Berlin befindlichen Originale Cotta's (Tafel 12, Fig. 1 = 502; Fig. 2 = 503; Fig. 3 = 504; Tafel 18, Fig. 1 = 521) zu untersuchen und habe außerdem noch eine Anzahl Exemplare aus den Sammlungen der Universität Leipzig benutzt. So sehr ich nun auch hinsichtlich des Baues der verkieselten

Reste mit den Angaben Renault's und Williamson's übereinstimme, so bin ich doch zu einem andern Resultate als meine Vorgänger gelangt, mir nicht ganz unerwartet, da ich die vergleichende Untersuchung von vornherein nicht auf die Farne beschränkte, so nahe auch bei der großen Zahl der Farnreste in diesen Schichten der Vergleich liegen mochte.

Die Struktur der Cotta'schen Originale ist im Allgemeinen sehr gut erhalten und lassen sie, mit auffallendem Lichte untersucht, die Details der Struktur an vielen Stellen sehr gut erkennen. Zwei Exemplare, die Originale der Fig. 2 und 3 auf Tafel 12 zeigen in der Peripherie eine hellere und dunklere Streifung in der ausgesprochensten Weise, bei dem Originale der Fig. 2 in einer einfachen, bei jenem der Figur 3 in einer zweifachen, an dem obern Rande in einer dreifachen Schicht[1]), den Abbildungen Cotta's entsprechend, welche zwar roh, aber im Wesentlichen getreu sind. Dagegen fehlt dem Original der Fig. 1 diese Schicht.

Die peripherische Schicht besteht, mit stärkerer Vergrößerung untersucht, aus längeren und kürzeren, radial geordneten, länglichen, an den Enden abgerundeten Gruppen sclerenchymatischer, dickwandiger Zellen, zwischen welchen radial und tangential Gruppen parenchymatischer Zellen liegen. Die ersteren zeichnen sich durch ihr weißliches Aussehen, letztere durch dunkle Färbung aus. Lücken, welche von einer Lage tangential gestreckter Zellen umgeben sind, kommen in den parenchymatischen Lagen vor; zahlreicher finden sie sich an der Innenseite der peripherischen Schicht. Der Tangentialschliff dieser Schicht zeigt Gruppen schmaler, gestreckter Sclerenchymzellen, zwischen welchen die parenchymatischen Zellen liegen, im Radialschliffe werden bald die einen, bald die anderen oder auch beide Zellformen sichtbar, je nachdem sie getroffen sind. Außer dieser Schicht ist an den Cotta'schen Originalen und auch an anderen von mir untersuchten Exemplaren von Chemnitz keine weiter nach außen liegende erhalten, ja es fehlt selbst die beschriebene radial gestreifte Schicht manchen Exemplaren ganz. Renault hat an Exemplaren der Myelopteris Landriotii außer der genannten Schicht noch die Epidermis und das Hypoderm nachgewiesen.

Die peripherische Zone umschließt ein parenchymatisches Gewebe, in welches die Fibrovasalbündel eingelagert sind. An manchen Exemplaren, besonders deutlich an dem Originale der Figur 2 Cotta's ist das parenchymatische Gewebe von dunklen, zu Maschen verbundenen Linien durchzogen, welche gar nicht selten die an diesen Stellen noch vorhandenen Parenchymzellen deutlich erkennen lassen und durch nichts anderes, als durch einen von dem übrigen durch Chalcedon ausgefüllten Gewebe verschiedenen Erhaltungszustand bedingt sind, dessen dunkle

---

1) Im Anschluss an eine Note Renault's, pag. 4 sei bemerkt, dass das Original der Fig. 3 Cotta's durchaus im Bau mit den übrigen übereinstimmt.

Färbung wohl von Mangan herrührt. Auch die verschiedene Zahl der Fibrovasalbündel, welche die Maschen einschließen, beweisen das Zufällige dieses Verhaltens. Renault hat dies ganz richtig erkannt.

Die Fibrovasalstränge sind collateral, von einer Parenchymscheide umgeben; der aus Treppen- und Spiraltracheiden bestehende Xylemtheil ist gut erhalten, dagegen der Phloëmtheil zerstört. Den Phloëmtheil halten Renault und Williamson für Gummi führende Zellen; eine derartige Struktur würde selbst, wenn es sich um den Fibrovasalstrang einer Marattiacee handelte nicht zutreffend sein. Neben den Fibrovasalsträngen umschließt das parenchymatische Gewebe noch Gruppen dickwandiger Zellen, ähnlich jenen der Peripherie und mit Chalcedon ausgefüllte Lücken, welche von einer einschichtigen oder zwei- oder auch dreischichtigen Zone von Zellen umgeben sind. Sie werden von Renault, wie die gleich gebauten Lücken der peripherischen Zone, und ich theile ganz dieselbe Ansicht, als Gummigänge, richtiger Schleimgänge, bezeichnet, während Göppert l. c. Tab. 39, Fig. 1 sie zwar in einem weniger gut erhaltenen Zustande abbildet, jedoch nicht weiter erwähnt, jene der peripherischen Schicht aber als Gefäße bezeichnet (Taf. 39, Fig. 2. 3). Die von Renault in seiner oben erwähnten Abhandlung gegebene Darstellung finde ich, soweit es die allgemeinen Verhältnisse angeht, durchaus korrekt; auch Göppert's Darstellung ist im Ganzen zutreffend, jedoch scheint das zur Untersuchung benutzte Exemplar nicht besonders gut erhalten gewesen zu sein.

Die Frage ist nun: sind die als Medullosa elegans bezeichneten Reste Stammfragmente oder Blattstiele und welcher Gruppe sind sie einzureihen. Würde man geneigt sein, sie für Stämme zu erklären, so könnten nur Monocotylen in Betracht kommen, mit welchen sie bei oberflächlicher Betrachtung einige Ähnlichkeit besitzen. Abgesehen davon, dass das Vorhandensein von Monocotylen überhaupt in den Schichten, welchen Medullosa elegans angehört, nicht nachgewiesen ist, alle für Glieder dieser Gruppe gehaltenen Reste andern Gruppen angehören, ist der Bau der Fibrovasalstränge nicht jener der Monocotylen und die für die Beziehung zu Dracaena geltend gemachten Gründe fallen mit dem Nachweis des Strukturverhältnisses der peripherischen Schicht ohnehin weg. Von jeder Vergleichung mit Monocotylen ist daher abzusehen, wie dies auch von Renault geschehen ist. Dagegen ist die Ansicht, dass die fraglichen Reste Blattstiele sind, vollständig gerechtfertigt, es fragt sich nur, ob die Gründe, welche für die Abstammung von Farnen geltend gemacht wurden, genügende sind. Zunächst sprechen dafür die zahlreichen Farnreste, welche mit Medullosa elegans vorkommen; sodann lässt sich die Struktur in mancher Hinsicht mit jener der Blattstiele von Angiopteris und Marattia vergleichen. Allein einmal sind die Fibrovasalstränge in den Blattstielen der Farne, mit Ausnahme von Ophioglossum und Osmunda concentrisch gebaut, der exentrische oder collaterale Bau tritt, wie ich aus zahlreichen

eigenen Untersuchungen weiß, und wie Prantl (Hymenophyllaceen), Russow, de Bary und jüngst Haberlandt (über collaterale Gefäßbündel im Laube der Farne. Wien, 1881) nachgewiesen haben, erst in den Fiederblattstielen und in der Blattfläche auf. Ferner folgt bei den Marattiaceen auf das Hypoderm eine je nach dem Alter der Pflanze und je nach der Länge des Blattstieles verschieden mächtig entwickelte Sclerenchymschicht, welche auch den letzten Verzweigungen nicht fehlt. An jungen ein- und zweijährigen, aus den Nebenblättern gezogenen Pflanzen ist an dieser Stelle eine Collenchymschicht vorhanden und fehlen die bei den Blattstielen älterer Pflanzen vorhandenen lokalen Unterbrechungen dieser Schicht durch parenchymatisches Gewebe. Sie sind bei den drei- bis vierjährigen Pflanzen sparsam vorhanden, werden dann immer zahlreicher mit zunehmendem Alter. Bei den von mir untersuchten Danaea-Arten (Herbariumsmaterial) fehlen diese Unterbrechungen. Durch Costerus und Müller wissen wir, dass an diesen Stellen unter Gruppen von Spaltöffnungen sich Lenticellen bilden. Das ganze Strukturverhältniss wird verständlich, wenn man die allmählich mit dem Alter zunehmende Größe der Blätter, die Größendifferenz zwischen den Blättern von Angiopteris und Marattia einerseits, von Danaea andererseits und endlich die zeitliche Differenz zwischen der Entwicklung der Blattstiele und der Blattflächen insbesondere bei Angiopteris berücksichtigt. In der Jugend genügen die mechanischen Leistungen der noch weniger entwickelten Collenchymschicht eben so sehr, wie die sehr bald zur Ausbildung gelangenden Blattflächen für die physiologische Function, während später der Blattstiel vicariirend eintreten muss, bis die Blattflächen ausreichend entwickelt sind und die mechanische Arbeit von Jahr zu Jahr sich steigert. Nach innen ist die Sclerenchymschicht wellig begrenzt, in den parenchymatischen Unterbrechungen kommen Schleimgänge vor, zahlreich sind sie in dem die Fibrovasalbündel umgebenden Parenchym. Vergleicht man damit den Bau der Medullosa elegans, so ist zwar manches Verwandte vorhanden, aber im Ganzen ist der Typus ein sehr verschiedener. Viel näher stehen dagegen die verkieselten Blattstiele durch ihren Bau den Blattstielen der Cycadeen. Alle von mir untersuchten Blattstiele der Cycadeen aus beinahe sämmtlichen Gattungen haben collaterale Fibrovasalstränge, deren äußerer Umriss, wie ihre Zusammensetzung sehr nahe an jene der Medullosa elegans sich anschließt. Sie sind von einer Parenchymscheide umgeben, welche sclerenchymatische Zellen einschließt. Der Xylemtheil besteht aus Treppen- und Spiraltracheiden, der Phloëmtheil aus sehr zartwandigen Elementen, welche beim Trocknen sehr leicht zerreißen, bei der Maceration rasch zu Grunde gehen, welche Beschaffenheit es erklärt, wesshalb dieser Theil bei Medullosa elegans und auch bei den von Renault beschriebenen Arten sich nicht erhalten hat, während die widerstandsfähigeren Xylemelemente erhalten wurden. Wie erwähnt, erklärt Renault die an Stelle des Phloëms getretene

Lücke für Gummi führende Zellen, was aber nicht zu Gunsten eines im Bau mit den Marattiaceen verwandten Blattstieles sprechen würde, da bei diesen der Fibrovasalstrang concentrisch gebaut ist, Gummi führende Elemente im Verband mit dem Fibrovasalstrang in dieser Form wenigstens nicht vorhanden sind. Den Blattstielen der Cycadeen fehlen dem die Fibrovasalstränge umgebenden Parenchym zahlreiche Schleimgänge nicht, sie reichen dicht an die peripherische Schicht. Diese besteht aus der Epidermis, dieser folgt ein wenigschichtiges Hypoderm, sodann eine bei den verschiedenen Gattungen nicht ganz gleich entwickelte Sclerenchymschicht, welche aber stets aus isolirten radial und tangential durch chlorophyllführendes Parenchym gesonderten Gruppen besteht. Ganz ebenso ist aber die Peripherie der Medullosa elegans und ihrer Verwandten gebaut; die Differenz besteht nur darin, dass das mechanische und assimilatorische Gewebe entsprechend dem nach dem Durchmesser (5,1 zu 4,5 cm. und 4,5 zu 3,0 cm.) zu schließen viel größeren Blattstiele eine bei Weitem bedeutendere Entwicklung erfahren hat, als bei den Blattstielen der lebenden Cycadeen. Auch Schleimgänge fehlen der peripherischen Schicht nicht in dem parenchymatischen Gewebe. Die Epidermis der Cycadeenblattstiele führt zahlreiche Spaltöffnungen; vergleicht man, was Renault darüber sagt, so wird man an die gleichen Organe der Cycadeenblattstiele erinnert.

Dass in das Parenchym der Cycadeenblattstiele Sclerenchymzellen, einzeln oder in kleinen Gruppen eingestreut sind, welche in dieser Weise bei Medullosa elegans nicht nachzuweisen sind, dass ferner die lokalen Verdickungen des Parenchyms der Cycadeenblattstiele dem Parenchym der Medullosa elegans fehlen, kann kaum einen Einwurf begründen, denn einerseits können die Verdickungen der Zellwände durch die vor und während der Fossilification einwirkenden Agentien, zerstört worden sein, sodann sind bei Medullosa elegans die Gruppen sclerenchymatischer Zellen, deren ich oben erwähnte, das der Größe und dem Durchmesser des Blattstieles entsprechende mechanische Gewebeelement, welches in dieser Weise für die Blattstiele der lebenden Cycadeen überflüssig ist. Dass ich bei einer solchen Betrachtungsweise in den besprochenen Pflanzenresten weder einen Prototyp noch einen combinirten Organismus sehen kann, folgt von selbst, da für mich kein Zweifel darüber besteht, dass der Bau derselben dem Typus der Cycadeenblattstiele entspricht.

Unter den von mir untersuchten Cycadeen stehen sie im Bau am nächsten den Blattstielen von Aulacophyllum, Macrozamia und der als Encephalartos cycadifolius oder auch als Zamia Ghellinkii cultivirten Art.

Was die Bezeichnung der besprochenen Pflanzenreste angeht, so kann wohl kein Zweifel bestehen, dass, wenn man nicht den ältesten von Brongniart gegebenen Namen, Myeloxylon, über dessen Bedeutung kein

Zweifel bestehen kann, benutzen will, der von GÖPPERT gegebene Name Stenzelia, das Recht der Priorität hat.

Außer den in den Sammlungen der Universität befindlichen Exemplaren von Medullosa elegans Cotta habe ich noch in Folge der freundlichen Mittheilungen des Herrn Professor Dr. GEINITZ und des Herrn Oberlehrers Dr. STERZEL die in den Sammlungen zu Dresden und Chemnitz befindlichen Exemplare untersuchen können. Die Untersuchung bestätigte zunächst das an den früher untersuchten Exemplaren gewonnene Resultat, zugleich ergab sich aber auch, dass ein Theil der Exemplare zu Myelopteris Landrioti Renault gehört, welche demnach bei Chemnitz ebenfalls vorkommt. Das paläontologische Museum zu Dresden besitzt ein Exemplar dieser Art von 7,5 cm. Länge, bei einem größeren Durchmesser von 9,0 und einem kleineren Durchmesser von 4,0 cm., dessen Form dafür spricht, dass es der Basis eines Blattstieles angehört. Noch interessanter ist ein Exemplar derselben Art im Besitze der städtischen Sammlung zu Chemnitz. Der zum größten Theile zerstörte Stamm, durch Ausfüllungsmaße ersetzt, umschließt noch radial geordnete Gruppen von Tracheiden, welche in ihrer Anordnung, soweit sie noch erhalten ist, mit jenen des Holzkörpers der Cycadeen übereinstimmen. An diesem Stammstücke befindet sich eine vollständig erhaltene, stark zusammengedrückte Basis eines Blattstieles und das Bruchstück eines zweiten. Der Phloëmtheil des Fibrovasalbündels ist bei diesem Exemplare erhalten und so die oben ausgesprochene Vermuthung durch den direkten Nachweis bestätigt. Im Übrigen habe ich der Untersuchung RENAULT's hinsichtlich dieser Art nichts beizufügen, sie ist durchaus zutreffend. Ein im Besitz des Herrn WEBER befindliches Exemplar der Myelopteris Landrioti Renault giebt Aufschluss über die Verdopplung der peripherischen Schicht: Die doppelten Lagen sind durch Verschiebung veranlasst. Das Weitere wird Herr WEBER, welcher mit der Untersuchung des von ihm gesammelten Materiales beschäftigt ist, mittheilen.

---